

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 10 月 21 日 (21.10.2004)

PCT

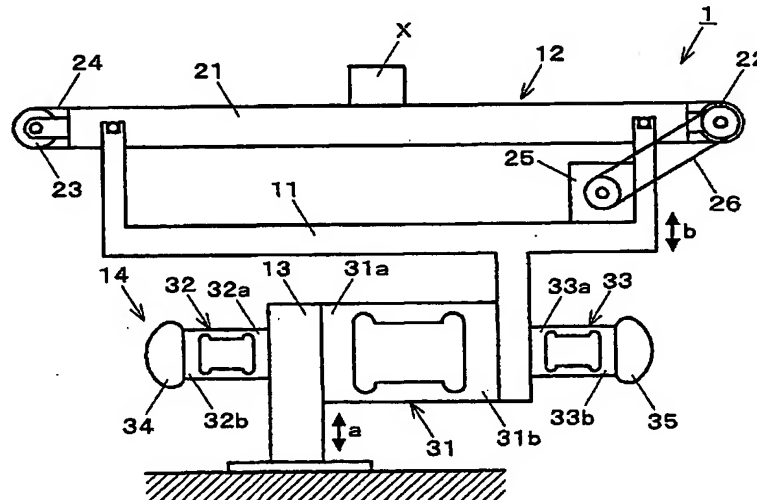
(10) 国際公開番号
WO 2004/090483 A1

- (51) 国際特許分類: G01G 23/01, 11/00 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004372 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 若狭 由喜夫
(22) 国際出願日: 2004 年 3 月 26 日 (26.03.2004) (WAKASA, Yukio) [JP/JP]; 〒5203026 滋賀県栗東市下
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 小野 由己男, 外 (ONO, Yukio et al.); 〒
(26) 国際公開の言語: 日本語 5300054 大阪府大阪市北区南森町 1 丁目 4 番 19 号
(30) 優先権データ: 特願 2003-098841 2003 年 4 月 2 日 (02.04.2003) JP (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社イシダ (ISHIDA CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6068392 京都
府京都市左京区聖護院山王町 4 4 番地 Kyoto (JP). ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

[続葉有]

(54) Title: WEIGHT DETECTING DEVICE

(54) 発明の名称: 重量検出装置



(57) **Abstract:** The invention provides a weight detecting device capable of improving detection accuracy by eliminating the influences of vibration disturbances from the device installation side and from the article mounting side. The weight detecting device comprises a weight detecting load cell (31) fixed at its fixed end (31a) to a fixing base (13) erected on a floor and having the weight of an article (X) applied to its free end (31b), a first vibration detecting load cell (32) disposed on the fixed end (31a) side of the weight detecting load cell (31) to detect a vibration component, i.e., a floor vibration component on the fixed end (31a) side, and a second vibration detecting load cell (33) disposed on the free end (31b) side of the weight detecting load cell (31) to detect a vibration component, i.e., a motor vibration component on the free end (31b) side. And the weight detecting device detects the weight of the article (X) with high accuracy on the basis of the detection signals from the load cells (31-33) by removing the vibration component from the detection signal from the weight detecting load cell (31).

(57) **要約:** 本発明は、装置据付側および物品載置側からの振動外乱の影響を除去することにより、検出精度の向上が可能な重量検出装置を提供するものである。床に立設した固定ベース (13) に固定端 (31a) が固定されると共に自由端 (31b) に物品 (X) の重量が負荷される重量検出ロードセル

[続葉有]



LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が
可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,
KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

ル (31) と、重量検出ロードセル (31) の固定端 (31a) 側に設けられて固定端 (31a) 側の振動成分つ
まり床振動成分を検出する第1振動検出ロードセル (32) と、重量検出ロードセル (31) の自由端 (31b)
側に設けられて自由端 (31b) 側の振動成分つまりモータ振動成分を検出する第2振動検出ロードセル (33)
とが、重量検出装置に備えられる。そして、重量検出装置は、各ロードセル (31~33) による検出信号に基づ
き、重量検出ロードセル (31) による検出信号から振動成分を除去することにより、物品 (X) の重量を高精度
で検出する。

明 細 書

重量検出装置

5 (技術分野)

本発明は、重量検出装置、詳しくは載置された物品の重量を高精度で検出する重量検出装置に関し、重量検出技術の分野に属する。

(背景技術)

10 従来から、物品の重量をロードセル等の重量検出器によって検出する重量検出装置が、各方面において広範に用いられている。このような重量検出装置において、振動による外乱を排除して更なる検出精度の向上を目的としたものとして、例えば、特許文献1（特開平8-110261号公報）および特許文献2（特開平8-136330号公報）に記載のものがある。

15 まず、特許文献1に記載の重量検出装置では、図5に示すように、重量検出ロードセル（計量用ロードセル）A1および振動検出ロードセル（ダミー用ロードセル）A2が、それぞれの固定端を介して、固定ベース（床）Bに固定されている。そして、重量検出ロードセルA1の自由端に、物品Xを載置する載置台Cが連結される。一方、振動検出ロードセルA2の自由端に、既知重量の分銅（重量
20 が既に知られている金属製の重り）Dが取り付けられている。

これにより、床の振動に起因して固定ベースBが矢印で示すように振動した場合、重量検出ロードセルA1からは物品Xの重量に床振動成分が重畳された検出信号が出力される一方、振動検出ロードセルA2からは床振動成分に応じた検出信号が出力される。そして、例えば図6に示すように、対象負荷の大小等に応じ
25 てセル感度特性が相違するのが通例である重量検出および振動検出ロードセルA1、A2による検出信号間の演算処理を可能とするため、検出信号に対する補正演算処理が行われる。すなわち、重量検出ロードセルA1による検出信号から所定の補正演算処理が行われた振動検出ロードセルA2による検出信号が減算処理され、つまり、重量検出ロードセルA1による検出信号から装置据付側の振動成

分が除去され、その結果、物品Xの重量に一致した信号のみが得られるようになる。

また、特許文献2に記載の重量検出装置では、図7に示すように、重量検出ロードセル（第1のロードセル）A1が固定端を介して床上の固定ベース（基台）Bに固定されている。そして、重量検出ロードセルA1の自由端には振動検出ロードセル（第2のロードセル）A3を介して搬送コンベア（搬送手段）C1が固定されている。この場合、搬送コンベアC1は、振動検出ロードセルA3の自由端に連結されている。

これにより、例えば、搬送コンベアC1の搬送駆動源である図示しないモータの駆動によって、物品Xを載置した搬送コンベアC1が矢印で示すように変位した場合（つまり、一種の振動が生じた場合）、重量検出ロードセルA1からは物品Xの重量にモータ振動成分が重畳された検出信号が出力される一方、振動検出ロードセルA3からはモータ振動成分に応じた検出信号が出力される。そして、特許文献1に記載の重量検出装置と同様に、特性の相違する重量検出および振動検出ロードセルA1、A3による検出信号間の演算処理を可能とするため、検出信号に対する補正演算処理が行われる。すなわち、重量検出ロードセルA1による検出信号から所定の補正演算処理が行われた振動検出ロードセルA3による検出信号が減算処理され、つまり、重量検出ロードセルA1による検出信号から物品載置側の振動成分が除去され、その結果、この場合にも物品Xの重量に一致した信号のみが得られるようになる。

（発明の開示）

ところで、特許文献1および特許文献2に記載の重量検出装置においても、なお、以下のような問題がある。

特許文献1に記載の重量検出装置では、載置台Cが特許文献2に記載されているような搬送コンベアC1である場合に、その搬送コンベアC1に起因する振動成分が重量検出ロードセルA1の検出信号に重畳されることになるが、物品載置側の振動成分を除去するための構成要素を欠いているから、その分だけ検出精度が低下することになる。

また、特許文献2に記載の重量検出装置では、固定ベースBの振動を考慮する場合に、この振動成分が重量検出および振動検出ロードセルA1, A3の検出信号にそれぞれ重畳されることになるが、装置据付側の振動成分を除去するための構成要素を欠いているから、その分だけ検出精度が低下することになる。

- 5 そこで、本発明は、以上の現状に鑑み、装置据付側および物品載置側からの振動外乱の影響を除去することによって検出精度の向上が可能な重量検出装置を提供することを課題とする。

- 10 第1発明に係る重量検出装置は、物品の重量を検出する重量検出装置であって、重量検出手段と、第1振動検出手段と、第2振動検出手段と、重量算出手段とを備えている。重量検出手段は、固定端が固定されるとともに、自由端に物品の重量が負荷される。第1振動検出手段は、重量検出手段の固定端側に設けられ、振動成分を検出する。第2振動検出手段は、重量検出手段の自由端側に設けられ、振動成分を検出する。重量算出手段は、重量検出手段、第1振動検出手段、および第2振動検出手段による検出信号に基づき、重量検出手段の検出信号から振動成分を除去することにより、物品の重量を算出する。
- 15

この第1発明によれば、重量検出手段の固定端側および自由端側の振動成分を第1振動検出手段および第2振動検出手段を用いて検出した上で、重量検出手段の検出信号から両振動成分を除去することにより物品の重量に一致した信号のみが得られるから、物品の重量の検出精度が向上する。

- 20 第2発明に係る重量検出装置は、第1発明の重量検出装置であって、重量算出手段は、第1振動検出手段による検出信号と第2振動検出手段による検出信号とに基づき、重量検出手段の自由端側の振動成分を算出する。

- 25 この第2発明によれば、第1発明の重量検出装置の構成がさらに具体化される。そして、重量検出手段の固定端側の振動成分と自由端側の振動成分とが共存する場合に、従来実現することができなかった自由端側の振動成分の算出が可能となる。

第3発明に係る重量検出装置は、第1発明または第2発明の重量検出装置であって、重量算出手段は、重量検出手段、第1振動検出手段、および第2振動検出手段による検出信号を補正演算処理することにより、重量検出手段の検出信号が

ら固定端側の振動成分および自由端側の振動成分を除去して、物品の重量を算出する。

一般に、検出すべき重量レベル或いは振動モード等に応じて、各検出手段の感度等の特性が設定されるのが通例である。

- 5 この第3発明によれば、各検出手段にそれぞれ相違する特性を有するものを使用した場合においても、重量算出手段は、各検出手段による検出信号間の演算処理が可能であり、各検出信号を補正演算処理することができる。対象負荷の相違や設置スペース上の制約等の理由から、重量検出手段に比較して第1振動検出手段および第2振動検出手段が小型化することがあるが、そのような場合に特にこの第3発明が効果的となる。

- 10 第4発明に係る重量検出装置は、第1発明から第3発明のいずれかの重量検出装置であって、重量算出手段は、A/D変換器と、演算回路と、ローパスフィルタとを有している。A/D変換器には、重量検出手段、第1振動検出手段、および第2振動検出手段による検出信号が、それぞれ入力される。演算回路には、A/D変換器からの出力信号が入力される。ローパスフィルタには、演算回路からの出力信号が入力される。

- 15 また、第5発明に係る重量検出装置は、第1発明から第3発明のいずれかの重量検出装置であって、重量算出手段は、A/D変換器と、ローパスフィルタと、演算回路とを有している。A/D変換器には、重量検出手段、第1振動検出手段、および第2振動検出手段による検出信号が、それぞれ入力される。ローパスフィルタには、A/D変換器からの出力信号が、それぞれ入力される。演算回路には、ローパスフィルタからの出力信号が入力される。

- 20 第4発明および第5発明のいずれの発明によっても、重量算出手段の構成がさらに具体化される。特に第5発明によれば、各検出手段による検出信号のサンプリング周期に対して演算回路の能力に問題がある場合においても、ローパスフィルタの配設によって演算回路による演算効率が維持される。

(図面の簡単な説明)

第1図は、本発明の実施の形態に係る重量検出装置の概略側面図である。

第2図は、信号処理回路の一例を示すブロック図である。

第3図は、物品の重量を算出する手順を説明するためのブロック図である。

第4図は、物品の重量を算出する別なる手順を説明するためのブロック図である。

5 第5図は、従来の重量検出装置の模式的な側面図である。

第6図は、各ロードセルの感度の周波数特性を示す図である。

第7図は、従来の別の重量検出装置の模式的な側面図である。

(発明を実施するための最良の形態)

10 以下、本発明の実施の形態に係る重量検出装置について説明する。

図1に示すように、この重量検出装置1は、支持フレーム11の上部に支持された搬送コンベア12と、重量検出機構14とを有している。重量検出機構14は、支持フレーム11に連結されると共に、床に立設された固定ベース13に組み付けられている。搬送コンベア12に載置されて搬送される物品Xの重量は、
15 重量検出機構14によって検出される。

搬送コンベア12は、一对のサイドフレーム(一方のみ図示)21, 21間に回転自在に支持された前後一对の駆動および従動ローラ22, 23と、両ローラ22, 23間に巻き掛けられた無端状ベルト24とを有している。また、支持フレーム11には、搬送駆動源としてのモータ25が取り付けられている。この
20 モータ25の出力軸に同軸に組み付けられた出力プーリと、駆動ローラ22に同軸に組み付けられた入力プーリとの間には、タイミングベルト26が巻き掛けられている。モータ25の駆動力は、タイミングベルト26を介して駆動ローラ22に伝達される。

重量検出機構14は、3つのロードセル(振動検出手段)31~33を有している。まず、重量検出ロードセル31は、物品Xの重量を検出するためのもので、
25 その固定端31aが固定ベース13に固定される一方、その自由端31bには支持フレーム11の下端部が連結されている。また、重量検出ロードセル31に比較して寸法の小さい第1振動検出ロードセル32は、矢印aで示す床の振動に起因する振動成分を検出するためのものである。第1振動検出ロードセル32の固

定端 3 2 a が固定ベース 1 3 に固定される一方、第 1 振動検出ロードセル 3 2 の自由端 3 2 b には、既知重量のウエイト部材 3 4 が取り付けられている。そして、第 1 振動検出ロードセル 3 2 と同様に重量検出ロードセル 3 1 に比較して寸法の小さい第 2 振動検出ロードセル 3 3 は、矢印 b で示すモータ 2 5 の駆動に起因する振動成分を検出するためのものである。第 2 振動検出ロードセル 3 3 の固定端 3 3 a が支持フレーム 1 1 の下端部を介して重量検出ロードセル 3 1 の自由端 3 1 b に固定される一方、第 2 振動検出ロードセル 3 3 の自由端 3 3 b には、既知重量のウエイト部材 3 5 が取り付けられている。

このような構成によると、重量検出ロードセル 3 1 の自由端 3 1 b には、支持フレーム 1 1、搬送コンベア 1 2、モータ 2 5、物品 X、第 2 振動検出ロードセル 3 3、およびウエイト部材 3 5 等の重量と共に、固定ベース 1 3 を介した床振動成分および支持フレーム 1 1 を介したモータ振動成分が負荷される。この場合、支持フレーム 1 1、搬送コンベア 1 2、モータ 2 5、第 2 振動検出ロードセル 3 3、およびウエイト部材 3 5 等の重量は既知であるから、重量検出ロードセル 3 1 による検出信号におけるこれらの部材の寄与分は容易に排除可能である。したがって、以降の説明を簡潔かつ明快なものとするため、便宜上、「重量検出ロードセル 3 1 の自由端 3 1 b には物品 X の重量、床振動成分、およびモータ振動成分が負荷されると共に、重量検出ロードセル 3 1 からはこれに応じた検出信号が出力される」、と表現する。

また、第 1 振動検出ロードセル 3 2 の自由端 3 2 b には、ウエイト部材 3 4 の重量と固定ベース 1 3 を介した床振動成分とが負荷されるが、この場合にもウエイト部材 3 4 の重量は既知であるから、便宜上、「第 1 振動検出ロードセル 3 2 の自由端 3 2 b には床振動成分が負荷されると共に、第 1 振動検出ロードセル 3 2 からはこれに応じた検出信号が出力される」、と表現する。

そして、第 2 振動検出ロードセル 3 3 の自由端 3 3 b には、ウエイト部材 3 5 の重量、固定ベース 1 3 を介した床振動成分、および支持フレーム 1 1 を介したモータ振動成分が負荷されるが、この場合にもウエイト部材 3 5 の重量は既知であるから、便宜上、「第 2 振動検出ロードセル 3 3 の自由端 3 3 b には床振動成分とモータ振動成分とが負荷されると共に、第 2 振動検出ロードセル 3 3 からは

これに応じた検出信号が出力される」、と表現する。

次に、これらのロードセル31～33によって検出された信号を処理する信号処理回路の一例について説明する。

図2に示すように、各ロードセル31～33にはそれぞれ増幅器41…41が
5 接続されている。増幅器41…41は、入力された各ロードセル31～33による検出信号を増幅する。また、各増幅器41…41には、それぞれローパスフィルタ42…42が接続されている。ローパスフィルタ42…42は、入力された検出信号から一定周波数以上の信号を除去する。また、各ローパスフィルタ42…42には、それぞれA/D変換器43…43が接続されている。A/D変換器
10 43…43は、入力されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。また、各A/D変換器43…43は、演算回路44に接続されている。演算回路44は、入力された検出信号について各種演算処理を実行する。そして、演算回路44には、ローパスフィルタ45が接続されている。ローパスフィルタ45は、入力された検出信号から一定周波数以上の信号を除去した上で出力する。なお、ローパス
15 フィルタ42…42は、A/D変換器43…43のサンプリング周期に関連して設けたものである。また、ローパスフィルタ45は、搬送コンベア12に物品Xが載置されたときの衝撃に起因する振動成分を除去するために設けたものである。

演算回路44は、A/D変換器43…43およびローパスフィルタ45と協働
20 して重量算出手段を構成しており、入力された検出信号について所定の補正演算処理を行うことにより重量検出ロードセル31による検出信号から床振動成分とモータ振動成分とを除去する。具体的には、演算回路44として、DSP（デジタル・シグナル・プロセッサ）やマイコン等が適用される。

ところで、重量検出ロードセル31、第1振動検出ロードセル32、および第
25 2振動検出ロードセル33は、一般に、検出対象とする負荷の大小等に応じて特性が相違するように構成されている（図6参照）。すなわち、これらのロードセル31～33における入力と出力との関係を示す伝達関数は、相違する。そのため、本実施の形態のように、異なるロードセル31～33による検出信号間で演算処理を行う場合には、一方のロードセル31～33の伝達関数を他方のロード

セル 31 ~ 33 の伝達関数に合致させる補正演算処理が必要となる。

一例として、図 3 に示すブロック図に基づき、演算回路 44 が実行する重量検出ロードセル 31、第 1 振動検出ロードセル 32、および第 2 振動検出ロードセル 33 の伝達関数 $G_1(s)$ 、 $G_2(s)$ 、 $G_3(s)$ を介した検出信号の演算処理について説明する。

まず、重量検出ロードセル 31 と第 1 振動検出ロードセル 32 とによる検出信号間の演算処理を行うため、両ロードセル 31、32 の伝達関数 $G_1(s)$ 、 $G_2(s)$ を合致させる。この場合、第 1 振動検出ロードセル 32 の伝達関数 $G_2(s)$ を重量検出ロードセル 31 の伝達関数 $G_1(s)$ に合致させるため、図例の式に基づいて、伝達関数 $G_1(s)$ と伝達関数 $G_2(s)$ との比である新たな伝達関数 $G_4(s)$ を算出する。そして、第 1 振動検出ロードセル 32 による検出信号を伝達関数 $G_4(s)$ に基づいて補正演算処理したのち、重量検出ロードセル 31 による検出信号から、この補正処理された検出信号を減算処理する。その結果、重量検出ロードセル 31 による物品 X の重量、床振動成分、およびモータ振動成分に応じた検出信号から、第 1 振動検出ロードセル 32 によって検出された床振動成分が除去される。この床振動成分が除去された検出信号は、物品 X の重量とモータ振動成分とに応じた信号となる。

一方、第 1 振動検出ロードセル 32 と第 2 振動検出ロードセル 33 とによる検出信号間の演算処理を行うため、両ロードセル 32、33 の伝達関数 $G_2(s)$ 、 $G_3(s)$ を合致させる。この場合、第 1 振動検出ロードセル 32 の伝達関数 $G_2(s)$ を第 2 振動検出ロードセル 33 の伝達関数 $G_3(s)$ に合致させるため、図例の式に基づいて、伝達関数 $G_3(s)$ と伝達関数 $G_2(s)$ との比である新たな伝達関数 $G_5(s)$ を算出する。そして、第 1 振動検出ロードセル 32 による検出信号を、この伝達関数 $G_5(s)$ に基づいて補正演算処理したのち、この補正処理された検出信号を、第 2 振動検出ロードセル 33 による検出信号から減算処理する。その結果、第 2 振動検出ロードセル 33 による床振動成分とモータ振動成分とに応じた検出信号から、第 1 振動検出ロードセル 32 によって検出された床振動成分が除去される。この床振動成分が除去された検出信号は、モータ振動成分のみに応じた信号となる。

次いで、重量検出ロードセル31と第2振動検出ロードセル33とによる検出信号間の演算処理を行うため、両ロードセル31, 33の伝達関数 $G_1(s)$, $G_3(s)$ を合致させる。この場合、第2振動検出ロードセル33の伝達関数 $G_3(s)$ を重量検出ロードセル31の伝達関数 $G_1(s)$ に合致させるため、図例の式に基づいて、伝達関数 $G_1(s)$ と伝達関数 $G_3(s)$ との比である新たな伝達関数 $G_6(s)$ を算出する。そして、第2振動検出ロードセル33の前記減算処理された検出信号を、この伝達関数 $G_6(s)$ に基づいて補正演算処理したのち、この補正処理された検出信号を、重量検出ロードセル31の前記減算処理された検出信号から減算処理する。その結果、減算処理されて物品Xの重量とモータ振動成分とに応じた信号とされた重量検出ロードセル31の検出信号から、減算処理されてモータ振動成分に応じた信号とされた第2振動検出ロードセル33の検出信号が除去されて、物品Xの重量のみに応じた検出信号が分離して得られるようになる。

そして、前述したように演算処理された重量検出ロードセル31による検出信号は、ローパスフィルタ45に入力されたのち、所定のフィルタリング処理が行われて出力される。

このように、重量検出ロードセル31の固定端31a側および自由端31b側の振動成分、つまり床振動成分およびモータ振動成分を、第1および第2振動検出ロードセル32, 33を用いて検出した上で、重量検出ロードセル31の検出信号から除去することにより、物品Xの重量に一致した信号のみが得られる。これにより、物品Xの重量の検出精度が向上している。

また、本実施の形態におけるように、両振動成分（床振動成分およびモータ振動成分）が共存する場合に、従来実現することができなかった自由端31b側の振動成分、つまりモータ振動成分の分離・算出が可能となっている。

また、本実施の形態におけるように、各ロードセル31～33にそれぞれ相違する特性を有するものを使用した場合においても、各検出信号は適正に補正演算処理される。検出対象の相違や設置スペース上の制約等の理由から、重量検出ロードセル31に比較して第1および第2振動検出ロードセル32, 33の寸法が小型化することがあるが、そのような場合にも、この補正演算処理により、物品

Xの重量は高精度で検出されることになる。

なお、上記の実施の形態では、重量検出ロードセル31による検出信号から床振動成分をまず減算処理したのち、次いでモータ振動成分を減算処理したが、床振動成分とモータ振動成分とを予め加算処理しておき、重量検出ロードセル31
5 による検出信号からこの加算処理された検出信号を減算処理するようにしてもよい。

すなわち、図4に示すように、第1振動検出ロードセル32による検出信号を伝達関数 $G_4(s)$ に基づいて補正演算処理し、重量検出ロードセル31による検出信号から減算処理可能な信号とする。一方、第2振動検出ロードセル33による検出信号を前述したように減算処理したのち、伝達関数 $G_6(s)$ に基づいて補正演算処理し、同様に重量検出ロードセル31による検出信号から減算処理可能な信号とする。そして、このように補正処理された第1および第2振動検出ロードセル32、33の検出信号を加算処理した上で、重量検出ロードセル31による検出信号から加算処理された検出信号を減算処理する。この場合にも、物
10 品Xの重量に一致した信号のみが得られるから、物品Xの重量の検出精度が向上する。

また、上記の実施の形態では、伝達関数 $G_1(s) \sim G_6(s)$ に基いて各種演算処理を行い、物品Xの重量に一致した信号のみが得られるようにしたが、限定された条件下では（或いは、要求される検出精度に応じて）、伝達関数 $G_1(s) \sim G_6(s)$ の代わりに定数を用いてもよい。例えば、ローパスフィルタ42...42の配設によって検出信号が比較的低周波数のものとされ、図6に示すように、ロードセル間でセル感度の周波数依存性の差を無視することができる場合には、ロードセルの検出信号を補正演算処理するときの補正比率として伝達関数に代えて定数を用いてもよい。この定数は、各ロードセルの特性に基づいて予
20 め設定可能である。

そして、上記の実施の形態では、演算回路44の直下流にローパスフィルタ45を接続したが、A/D変換器43...43の直下流にそれぞれローパスフィルタを接続してもよい。これにより、各ロードセル31~33による検出信号のサンプリング周期に対して演算回路44の能力に問題がある場合においても、各A/

D変換器43…43の直下流に配するローパスフィルタによって演算回路44による演算効率が維持される。

(産業上の利用可能性)

- 5 本発明に係る重量検出装置を利用すれば、装置据付側および物品載置側からの振動外乱の影響が除去され、検出精度が向上する。すなわち、本発明は、載置された物品の重量を高精度で検出する重量検出装置に関し、重量検出技術の分野に広く好適である。

請 求 の 範 囲

1.

物品の重量を検出する重量検出装置であって、

5 固定端が固定されると共に自由端に前記物品の重量が負荷される重量検出手段と、

前記重量検出手段の固定端側に設けられ、振動成分を検出する第1振動検出手段と、

10 前記重量検出手段の自由端側に設けられ、振動成分を検出する第2振動検出手段と、

前記重量検出手段、前記第1振動検出手段、および前記第2振動検出手段による検出信号に基づき、前記重量検出手段の検出信号から振動成分を除去することにより前記物品の重量を算出する重量算出手段と、
を備える重量検出装置。

15

2.

前記重量算出手段は、前記第1振動検出手段による検出信号と前記第2振動検出手段による検出信号とに基づき、前記重量検出手段の自由端側の振動成分を算出する、

20 請求項1に記載の重量検出装置。

3.

前記重量算出手段は、前記重量検出手段、前記第1振動検出手段、および前記第2振動検出手段による検出信号を補正演算処理することにより、前記重量検出手段の検出信号から前記固定端側の振動成分および前記自由端側の振動成分を除去して、前記物品の重量を算出する、

25

請求項1または請求項2に記載の重量検出装置。

4.

前記重量算出手段は、

前記重量検出手段、前記第 1 振動検出手段、および前記第 2 振動検出手段による検出信号がそれぞれ入力される A/D 変換器と、

前記 A/D 変換器からの出力信号が入力される演算回路と、

- 5 前記演算回路からの出力信号が入力されるローパスフィルタと、
を有している、

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の重量検出装置。

5.

- 10 前記重量算出手段は、

前記重量検出手段、前記第 1 振動検出手段、および前記第 2 振動検出手段による検出信号がそれぞれ入力される A/D 変換器と、

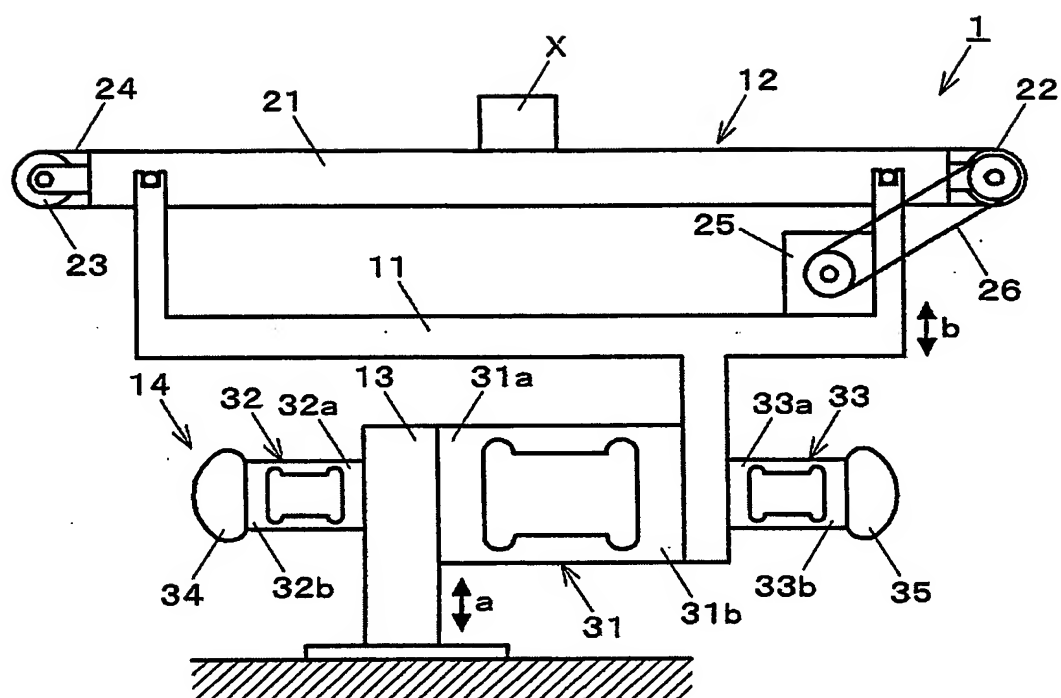
前記 A/D 変換器からの出力信号がそれぞれ入力されるローパスフィルタと、

前記ローパスフィルタからの出力信号が入力される演算回路と、

- 15 を有している、

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の重量検出装置。

Fig. 1



2/7

Fig. 2

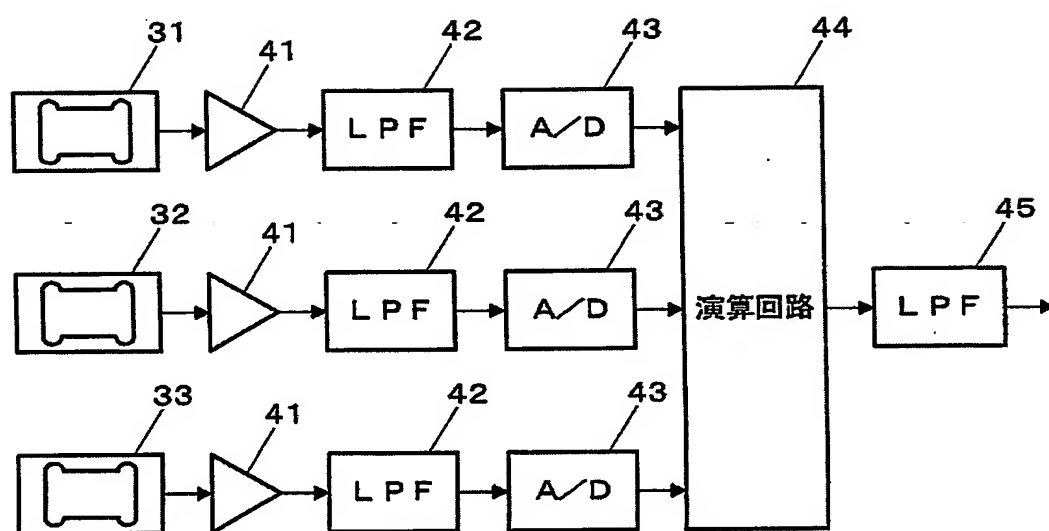


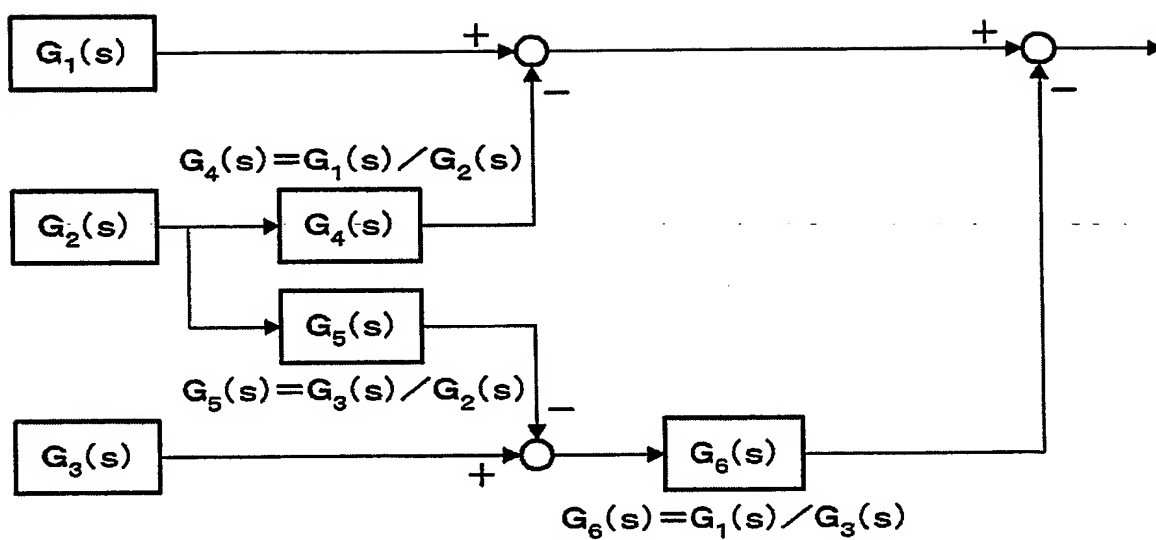
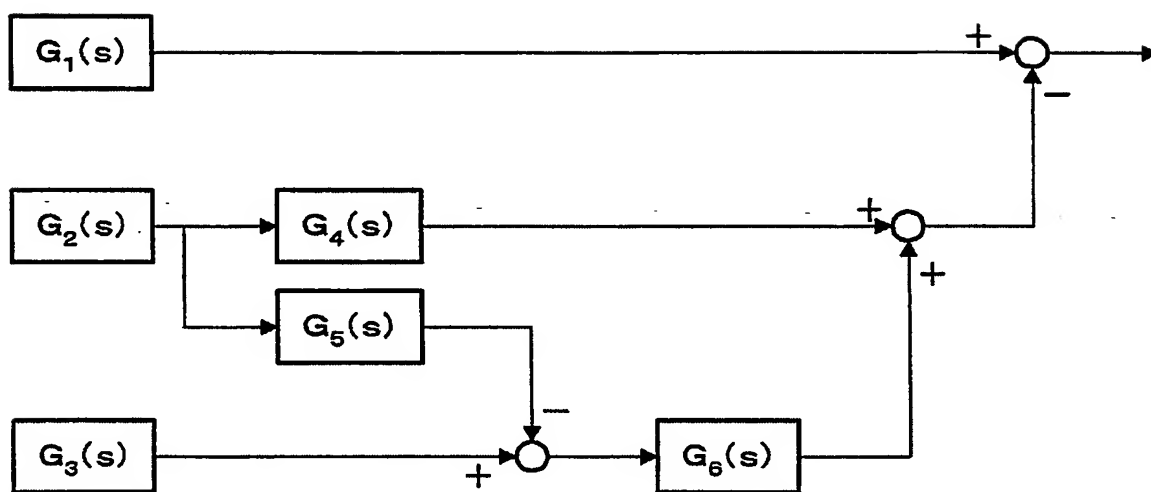
Fig. 3

Fig. 4

5/7

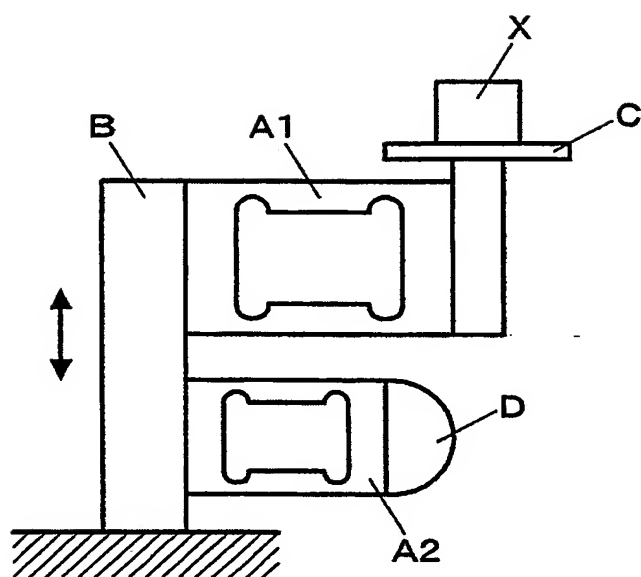
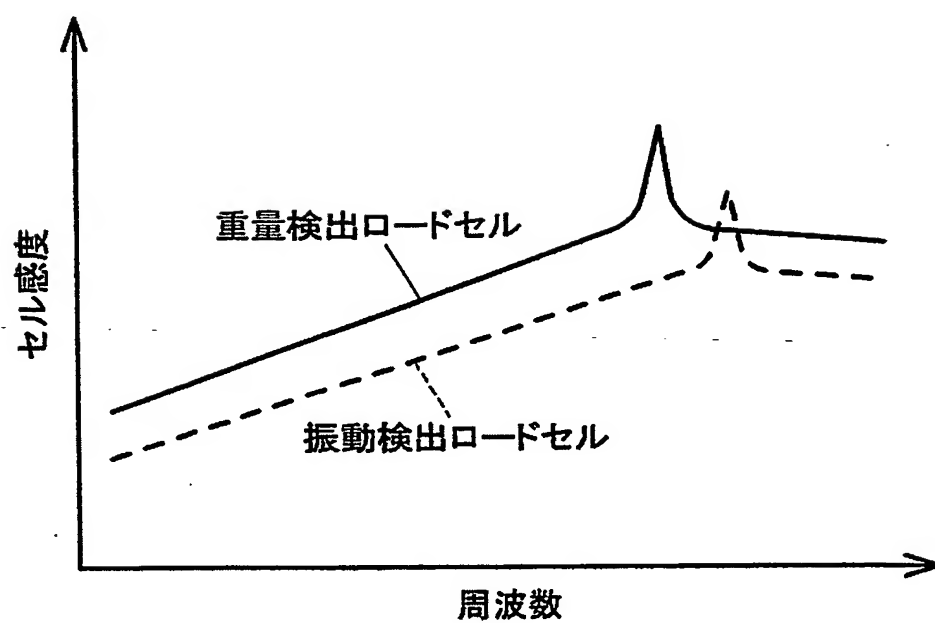
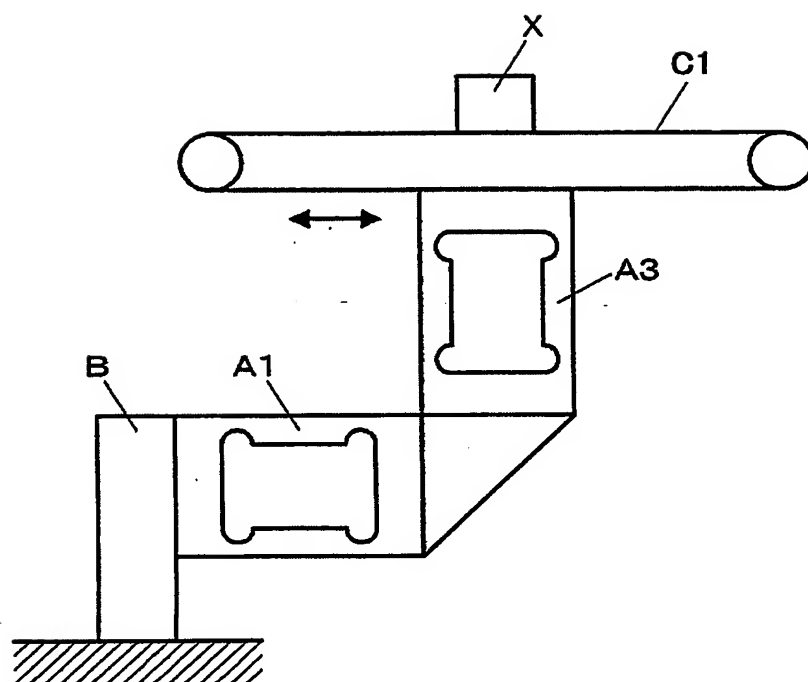
Fig. 5

Fig. 6



7/7

Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004372

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01G23/01, G01G11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01G23/01, G01G11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-110261 A (Daiwa Seiko Kabushiki Kaisha), 30 April, 1996 (30.04.96), (Family: none)	1-5
A	JP 8-136330 A (Ishida Co., Ltd.), 31 May, 1996 (31.05.96), & EP 711983 B1 & US 5736685 A	1-5
A	DE 19846769 A1 (Sartorius AG.), 04 May, 2000 (04.05.00), (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 April, 2004 (14.04.04)

Date of mailing of the international search report

27 April, 2004 (27.04.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01G23/01、G01G11/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01G23/01、G01G11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報1922-1996、日本国公開実用新案公報1971-2004、
日本国登録実用新案公報1994-2004、日本国実用新案登録公報1996-2004

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 8-110261 A (大和製衡株式会社) 1996. 04. 30 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 8-136330 A (株式会社イシダ) 1996. 05. 31 &EP 711983 B1 &US 5736685 A	1-5
A	DE 19846769 A1 (Sartorius AG) 2000. 05. 04 (ファミリーなし)	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 04. 04

国際調査報告の発送日

27. 4. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森 雅之

2F

8505

電話番号 03-3581-1101 内線 6257